

ÖZET

BÜYÜKBAŞ HAYVANLAR İÇİN ELEKTRONİK TOPALLIK SKORLAMA YÖNTEMİ

- 5 Bu buluş, büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde topallığın erken tespit edilmesi için yapay zeka destekli olarak geliştirilmiş, büyükbaş hayvanlar için elektronik topallık skortlama sistemi ile ilgili olup, özelliği; hayvanların ayak bileklerine bağlanan kablosuz algılayıcı ve verici donanımı ile adım yayının ölçülmesi (1), elde edilen verilerin kablosuz ađ üzerinden bilgisayara aktarılması (2), uzman desteği ile
- 10 skorlanmış veriler üzerinden öğrenme yapılarak tasarlanmış yapay zeka algoritmasının kullanılması (3), yeni ölçüm verileri üzerinden topallık skortlamasının yapılması (4) ve elde edilen sonuçların internet ve mobil platformlar üzerinden yetkililerin bilgilendirilmesi (5) işlem basamaklarından meydana gelmesidir.

İSTEMLER

1. Büyükbaş hayvanlar için elektronik topallık skorlama yöntemi olup, özelliği;

- hayvanların ayak bileklerine bağlanan kablosuz algılayıcı ve verici donanıma sahip topallık takip ünite ile adım yayının ölçülmesi (1),
- elde edilen verilerin kablosuz ağ üzerinden veri toplama bilgisayarına aktarılması (2),
- uzman desteği ile skorlanmış veriler üzerinden öğrenme yapılarak tasarlanmış yapay zeka algoritmasının kullanılması (3),
- yeni ölçüm verileri üzerinden topallık skorlamasının yapılması (4) ve
- elde edilen sonuçların internet ve mobil platformlar üzerinden yetkililerin bilgilendirilmesi (5) işlem basamaklarından meydana gelmesidir.

2. İstem 1’de bahsedilen büyükbaş hayvanlar için elektronik topallık skorlama yöntemi olup, özelliği; büyükbaş hayvanların adım yayının ölçülmesi (1) sonucu skorlama yapabilen yapay zeka algoritmasının kullanılması (3) ile karakterize edilmesidir.

3. İstem 1’de bahsedilen büyükbaş hayvanlar için elektronik topallık skorlama yöntemi olup, özelliği; aynı bireye ait adım yayları arasındaki benzerlik oranlarını belirleyen ve daha önceden belirlenmiş olan benzerlik oranının aşılması durumunda topallık skorlaması yaparak internet üzerinden bağlı bulunduğu web sunucusuna alarm verisini gönderen yapay zeka algoritmasının kullanılması (3) ile karakterize edilmesidir.

TARİFNAME

BÜYÜKBAŞ HAYVANLAR İÇİN ELEKTRONİK TOPALLIK SKORLAMA YÖNTEMİ

5

Teknolojik Alan:

10 Bu buluş, büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde topallığın erken tespit edilmesi için yapay zeka destekli olarak geliştirilmiş, Büyükbaş Hayvanlar İçin Elektronik Topallık Skorlama Yöntemi ile ilgilidir.

Tekniğin Bilinen Durumu:

15 Günümüzde popüler bir konu olan hayvan refahının, yetiştiricilikteki uygulamaları, ölçütleri ve gelişimi, üretici ve tüketiciler tarafından takip edilmektedir. Damızlık sığırcılıkta yetiştiriciliğinde verimlerin artırılması için çaba gösterilirken hayvan refahının da gözetilmesi gerekmektedir. Çünkü refah ile verim arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Barınak, yetiştirme şartları, besleme, hayvanlara yapılan muamele ve personelin bilgisi hayvan refahını doğrudan etkileyen faktörlerdir.

20

25 Süt ineği yetiştiriciliğinde doğum sonrasında doğum yapan hayvanlarda tırnak hastalıklarının yaygın olarak meydana geldiği tespit edilmiştir. Tırnak rahatsızlıkları zamanında teşhis edilip tedaviye başlanmadığında sonuç hayvanın kesimine kadar gidebilmektedir. Yürüyüşü bozulmaya başlayan hayvanlar acı çekmekte, hareketliliklerinde belirgin azalmalar olmaktadır. Yem tüketimi düşmekte buna bağlı olarak da süt üretimi dramatik olarak düşmektedir. Hayvan sayısının çok olduğu ve hayvanların uzmanlarca tek tek takip edilemediği ortamlarda yürüyüş bozukluklarının başlangıç safhasında tespit edilerek yetkiliye rapor edilmesi yadsınamaz bir ihtiyaçtır.

30 Mevcut sistemde, yüksek adetli hayvan yetiştiriciliği yapılan çiftliklerde yetiştiricilerin hayvanların topallamaya başladığını tespit etmesi oldukça güçtür. Süt üreticileri için topallık ciddi verim kaybı anlamına gelmektedir. Topallık rahatsızlığı yaşayan

hayvanlar hareket etmek istemez, yem tüketimi ve dolayısı ile süt üretimi dramatik olarak azalmaktadır. Topallığın ilerlemiş evrelerinde tedavisi oldukça maliyetli ve güç olmaktadır. Çoğu zaman topallayan hayvan sağaltıma gönderilmektedir. Bu durum hayvan yetiştiriciliğinde hem maddi hem de manevi kayıplara sebep olmaktadır.

5

Sığır yetiştiriciliğinde amaç, düşük maliyetli yüksek et ve süt üretimi yapmaktır. Sığırlarda üretim artışı ile birlikte, hayvanların normal davranış ve ihtiyaçlarının yeterli derecede karşılanamaması sonucunda topallık, süt veriminde azalma ve damızlıktan erken çıkarma gibi çeşitli problemleri ortaya çıkmaktadır. Türkiye’de 2015 yılı itibari

10 ile 13994071 baş sığır bulunmakta olup, bu sayının % 86,6’sını kültür ırkları ve melezleri oluşturmaktadır (TUİK, 2016). Son yıllarda büyük kapasiteli işletmelerin sayısı artmış olmak ile birlikte bu işletmelerde verim durumunun kontrolü ve hayvanların normal davranışlarını göstermesine imkan verecek düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

15

Süt sığırlarında görülen ayak hastalıkları, ciddi bir refah sorunu olup bu durum önemli düzeyde ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayak hastalıklarının, çoğunlukla ortak göstergesi topallık rahatsızlığı oluşturmaktadır. Topallığın neden olduğu en önemli kayıplar; erken ayıklama, tedavi gideri, değerlendirilemeyen süt, süt veriminin düşmesi

20 ve üreme etkinliğinin kötüleşmesinden kaynaklanmaktadır. Topal inekler, topal olmayan ineklerin davranışlarından farklı olarak uzun süre yatma, sağım haneye daha geç girme, ayakları sık sık kaldırma, sağım sırasında ağırlığını farklı ayaklara verme gibi davranışlar göstermektedirler. Ancak durumu otomatik olarak doğru bir şekilde tespit eden herhangi bir uygulama söz konusu olmamaktadır.

25

Topallık aktivitede azalma, vücut kondüsyonunda düşme ve ekonomik kayıplara neden olduğundan, farklı objektif ve subjektif metotlar sığır yetiştiriciliğinde topallığın belirlenmesi için kullanılmaktadır. Objektif metotlar sığırlarda hareketin fiziksel özelliklerinin ölçülmesine dayanırken, subjektif muayenede topallığın

30 derecelendirilmesi için farklı skora sistemlerinden yararlanılmaktadır.

US2006155172A1 yayın numaralı “Hayvancılık için izleme sistemi” açıklanmıştır. Bu buluş bir izleme sistemi olup, sensör sinyallerini almak ve izlenen bir hayvana topallık ve kolik gibi vakaları veya durumları tanımlamak için sensör sinyallerini analiz etmek için çalıştırılmaktadır. Bu gibi durumlarda, remote bilgisayar kalıpları tanımlamak ve /
5 veya alınan verileri bilinen bir duruma karşılık gelen önceden belirlenmiş veriler ile karşılaştırmak için yapay zeka işleme şemaları kullanabilmektedir.

US2002055691A1 yayın numaralı “Hayvanlarda topallık tespiti için metot ve cihazlar” açıklanmıştır. Buluş teşhis sisteminden geçen bir hayvan tarafından üretilen yer
10 reaksiyon kuvvetlerini tespit etmek ve analiz etmek için bilgisayar tabanlı bir tanılama sistemi içermekte olup, burada sistem, hayvanların hareket ettikçe oluşturduğu kuvvetlerin analizi yolu ile hayvanlarda topallığı tespit etmek için kullanılmıştır.

US2016073614A1 yayın numaralı “Spor atlarında ve diğer dört ayaklı hayvanlarda
15 topallığın tespiti için sistem ve yöntem” açıklanmıştır. Buluş, dört ayaklı hayvanlarda topallık tanısı yöntemi olup, zaman içinde spor atları gibi dört ayaklıları taramak için bilgisayar vizyonu ve bilgisayar tabanlı derinlik algılama sistemi kullanan bir yöntemdir.

20 Yukarıda hayvanların topallık durumlarını algılayan sistemler ele alınmıştır. Bahsedilen başvurularda rahatsız olan hayvanların topallıklarının tespitinde kamera kullanılmasından kaynaklı hata payı yüksek olmaktadır. Ayrıca bu başvurular her hayvana ait bilgilerin kaydedildiği bir sistem içermemesinden kaynaklı sorunlar meydana getirmektedir. Bu durum hayvanların refah seviyesinin yeterli seviyede
25 tutulmasının önüne geçmektedir.

Sonuç olarak yukarıda bahsedilen dezavantajların üstesinden gelebilen, sağlıklı ve hızlı bir şekilde verileri değerlendirip hayvanlarda meydana gelen topallığı tespit edebilen, skorlanmış veriler üzerinden öğrenme yaparak yeni ölçüm verileri üzerinden topallık
30 skorlaması yapabilen, elde edilen sonuçları internet veya mobil platformlar üzerinden yetkililere iletebilen yeni bir teknolojiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Buluşun Tanımı:

Bu buluş, büyükbaş hayvanlar için elektronik topallık skorlama sistemi olup, özelliği; sağlıklı ve hızlı bir şekilde verileri değerlendirip hayvanlarda meydana gelen topallığı
5 tespit edebilen, skorlanmış veriler üzerinden öğrenme yaparak yeni ölçüm verileri üzerinden topallık skorlaması yapabilen, elde edilen sonuçları internet veya mobil platformlar üzerinden yetkililere iletebilen yeni bir teknoloji olmasıdır.

Başvuru sahibine ait TR201902281 numaralı patent başvurusunda “Büyükbaş hayvanlar
10 için basınca duyarlı otomatik topallık tespit sistemi” açıklanmıştır. Bu buluş, büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde topallığın erken tespit edilmesi için geliştirilmiş büyükbaş hayvanlar için basınca duyarlı otomatik topallık tespit sistemi ile ilgili olup, özelliği; bağımsız platformların (2) yüzeye uygulanan ağırlığı algılaması (4), ağırlık algılayıcıların (1) bağlı bulundukları bağımsız platformlara (2) düşen ağırlığın elektrik
15 sinyaline dönüştürülmesi (5), veri toplayıcı ve sinyal dönüştürücü kontrol donanımı ile ağırlık algılayıcılarından (4) gelen sinyal verilerinin toplanması (6), toplanan verilerin bilgisayar ortamına aktarılması (7), bilgisayar ortamına aktarılan verilerin işlenerek yapay zeka algoritması tarafından topallık skorlamasının oluşturulması (8), yapılan skorlama sonucunda topallık durumunun tespit edilmesi (9), bilgisayar ekranında
20 kullanıcıya skorlama sonucunun gösterilmesi (10), verilerin veritabanı kayıt sistemine kaydedilmesi (11), yapay zeka algoritması tarafından topallık değerinin yüksek olarak saptandığı durumlarda daha önceden belirlenmiş yetkililere SMS veya e-mail veya push-notification metodları ile bilgilendirme yapılması (12) ve kayıtların veritabanı kayıt sistemine kaydedilmesi (11) sonucu yerel ağ veya internet üzerinden tablet veya
25 akıllı telefon kullanılarak mobil uygulama üzerinden kayıtlara erişilmesi (13) işlem basamaklarından meydana gelmesidir.

Yukarıda bahsedilen başvuru sahibine ait patent başvurusunda basınca duyarlı topallık tespit sistemi ele alınmıştır. Buluş konusu sistem başvuru sahibinin yapmış olduğu
30 yukarıda yer alan başvuruya alternatif olarak tasarlanmıştır.

Buluş, hayvanların yürüyüş modelini çıkartarak adım yayını ölçmesi sonucu elde edilen verileri yapay zeka yazılımı ile değerlendirerek topallığın tespit edilmesini sağlamaktadır.

- 5 Buluş hayvanlarda topallık durumunun varlığı halinde de işletme yetkililerine internet veya mobil platformlar üzerinden bildirimde bulunan bir sisteme sahip olmaktadır. Ayrıca buluş, büyükbaş hayvan (sığır, at vb.) yetiştiriciliğinde topallığın erken tespiti tedavinin başarılı ve daha az masraflı olması açısından son derece önemli olmaktadır. Geliştirilen sistem ile donanım ve yapay zeka yazılımı kullanılarak hayvanlarda topallık
- 10 durumu otomatik olarak tespit edilmektedir.

- Buluş konusu sistemde kullanılan yazılım topallık değerinin yüksek olarak saptandığı durumlarda daha önceden belirlenmiş yetkililere bilgilendirme yapmaktadır. Ayrıca veritabanına yapılan kayıtlara yerel ağ ve internet üzerinden tablet veya akıllı telefon
- 15 kullanılarak mobil uygulama ile erişilmektedir.

- Buluş konusu yöntemin tüm avantajları aşağıda verilen şema ve bu şemaya atıflar yapmak suretiyle yazılan detaylı açıklama sayesinde daha net anlaşılabilecektir ve bu nedenle değerlendirme de bu şema ve detaylı açıklama göz önünde bulundurularak
- 20 yapılması gerekmektedir.

Şekillerin Açıklanması:

- Buluş, ilişikteki şekillere atıfta bulunularak anlatılacaktır, böylece buluşun özellikleri
- 25 daha açıkça anlaşılabilecek ve takdir edilecektir, fakat bunun amacı buluşu bu belli düzenlemeler ile sınırlamak değildir. Tam tersine, buluşun ilişikteki istemler tarafından tanımlandığı alanı içine dahil edilebilecek bütün alternatifleri, değişiklikleri ve denkliklerinin kapsanması amaçlanmıştır. Gösterilen ayrıntılar, sadece mevcut buluşun tercih edilen düzenlemelerinin anlatımı amacıyla gösterildiği ve hem yöntemlerin
- 30 şekillendirilmesinin, hem de buluşun kuralları ve kavramsal özelliklerinin en kullanışlı ve kolay anlaşılır tanımını sağlamak amacıyla sunuldukları anlaşılmalıdır. Bu çizimlerde;

Şekil 1 Buluş konusu sistemin çalışma mekanizmasının şematik görünümüdür.

Şekil 2 Buluş konusu sistemin donanımsal bileşenlerinin şematik görünümüdür.

- 5 Bu buluşun anlaşılmasına yardımcı olacak şekiller ekli resimde belirtildiği gibi numaralandırılmış olup isimleri ile beraber aşağıda verilmiştir.

Referansların Açıklanması:

- | | | |
|----|-----|--|
| 10 | 1. | Adım yayının ölçülmesi |
| | 2. | veri toplama bilgisayarına aktarılması |
| | 3. | Yapay zeka algoritmasının kullanılması |
| | 4. | Topallık skorlamasının yapılması |
| | 5. | Yetkililerin bilgilendirilmesi |
| 15 | 6. | İvme Ölçer ve Gyro Ölçüm Ünitesi |
| | 7. | Düşük Frekanslı RF Uyandırma Ünitesi |
| | 8. | Programlanabilir Mikrodenetleyici |
| | 9. | Yüksek Frekanslı RF Alıcı/Verici Ünite |
| | 10. | Batarya Şarj Kontrol Ünitesi |
| 20 | 11. | Şarj Edilebilir Batarya |

Buluşun Açıklanması:

- Buluş, büyükbaş hayvanlar için elektronik topallık skorlama sistemi ile ilgili olup, özelliği; hayvanların ayak bileklerine bağlanan kablosuz algılayıcı ve verici donanımı ile adım yayının ölçülmesi (1), elde edilen verilerin kablosuz ağ üzerinden veri toplama bilgisayarına aktarılması (2), uzman desteği ile skorlanmış veriler üzerinden öğrenme yapılarak tasarlanmış yapay zeka algoritmasının kullanılması (3), yeni ölçüm verileri üzerinden topallık skorlamasının yapılması (4) ve elde edilen sonuçların internet ve mobil platformlar üzerinden yetkililerin bilgilendirilmesi (5) işlem basamaklarından meydana gelmektedir.

Buluş, büyükbaş hayvanların adım yayının ölçülmesi sonucu skorlama yapabilen yapay zeka algoritmasının kullanılması (3) ile karakterize edilmektedir.

5 Buluş, aynı bireye ait adım yayları arasındaki benzerlik oranlarını belirleyen ve daha önceden belirlenmiş olan benzerlik oranının aşılması durumunda topallık skorlaması yaparak internet üzerinden bağlı bulunduğu web sunucusuna alarm verisini gönderen yapay zeka algoritmasının kullanılması (3) ile karakterize edilmektedir.

10 Buluş, topallık tespiti yapılmak istenen büyükbaş hayvanların arka ayaklarının ayak bilekleri üzerine gelecek şekilde bağlı olan ivmeölçer ve gyro ölçüm ünitesi (6), veri toplama bilgisayarına bağlı olan ve topallık ölçümü yapılacağı durumda tetikleme sinyali göndererek ivmeölçer ve gyro ölçüm ünitelerini (6) aktifleştiren düşük frekanslı RF uyandırma ünitesi (7), düşük frekanslı RF uyandırma ünitesinden (7) gelen tetikleme sinyalini alması sonucu ivmeölçer ve gyro ölçüm ünitelerinden (6) gelen verileri işleyen
15 programlanabilir mikrodenetleyici (8), programlanabilir mikrodenetleyici (8) tarafından işlenen verileri veri toplama bilgisayarına kesintisiz olarak gönderen yüksek frekanslı RF alıcı/verici ünite (9), şarj edilebilir bataryanın (11) şarj edilmesi ve şarj işlemi tamamlandığında şarj etmenin otomatik olarak durdurulması görevlerini yerine getiren batarya şarj kontrol ünitesinden (10) meydana gelmektedir.

20

5- İstem 4’de bahsedilen büyükbaş hayvanlar için elektronik topallık skorlama sistemi olup, özelliği; veri toplama bilgisayar ile 2.4 Ghz frekans bandında haberleşebilen ivmeölçer ve gyro ölçüm ünitesine (6) sahip olması ile karakterize edilmesidir.

25 Buluş, veri toplama bilgisayar ile 1ghz altında olacak şekilde veri aktarımı sağlayan düşük frekanslı RF uyandırma ünitesini (7) içermektedir.

Buluş, kendisini besleyen bataryanın gerilimini sürekli olarak ölçerek takip eden ve daha önceden belirlenmiş eşik değeri aşıldığında veri toplama bilgisayarına yetersiz
30 batarya mesajını gönderen programlanabilir mikrodenetleyiciye (8) sahip olmaktadır.

Buluş, veri toplama bilgisayarına bağlı olan ve hayvanların ayaklarına bağlı bulunan ivmeölçer ve gyro ölçüm ünitelerinin (6) düşük frekanslı RF uyandırma ünitesi (7) tarafından uyandırılması sonucu yapılan ölçüm değerlerinin alınarak veri toplama bilgisayarına aktarılmasını sağlayan yüksek frekanslı RF alıcı/verici ünitesini (9) içermektedir.

Buluş, ivmeölçer ve gyro ölçüm ünitelerinden (6) alınan verilerin veri tabanına kayıt edilmesi sonucu topallık değerlendirmesini yapabilen yapay zeka algoritmasının kullanılması (3) ile karakterize edilmektedir.

10

Buluşun Detaylı Açıklanması:

Buluş konusu sistemi oluşturan işlem basamakları; adım yayının ölçülmesi (1), veri toplama bilgisayarına aktarılması (2), yapay algoritmasının kullanılması (3), topallık skorlamasının yapılması (4) ve yetkililerin bilgilendirilmesi (5) olmaktadır.

15

Buluş konusu sistemin donanım kısmını oluşturan temel unsurlar; ivmeölçer ve gyro ölçüm ünitesi (6), düşük frekanslı RF uyandırma ünitesi (7), programlanabilir mikrodenetleyici (8), yüksek frekanslı RF alıcı/verici ünite (9), batarya şarj kontrol ünitesi (10) ve şarj edilebilir batarya (11) olmaktadır.

20

Buluş konusu sistem iki temel bileşenden oluşmaktadır. Birinci bileşen hayvanların ayak bileklerine bağlanan kablosuz algılayıcı ve verici topallık takip ünitesi donanımdır. Bu donanım adım yayını ölçmekte ve elde ettiği bilgiyi kablosuz ağ üzerinden bir veri toplama bilgisayarına aktarılmasını (2) sağlamaktadır. İkinci bileşen verilerin toplandığı bilgisayarda çalışan yapay zeka yazılımıdır. Yapay zeka yazılımı daha önceden yapılmış ve uzman desteği ile skorlanmış veriler üzerinden öğrenme yapılarak yeni ölçüm verileri üzerinden topallık skorlaması yapmakta ve elde edilen sonuçları yetkililere internet ve mobil platformlar üzerinden servis etmektedir.

25

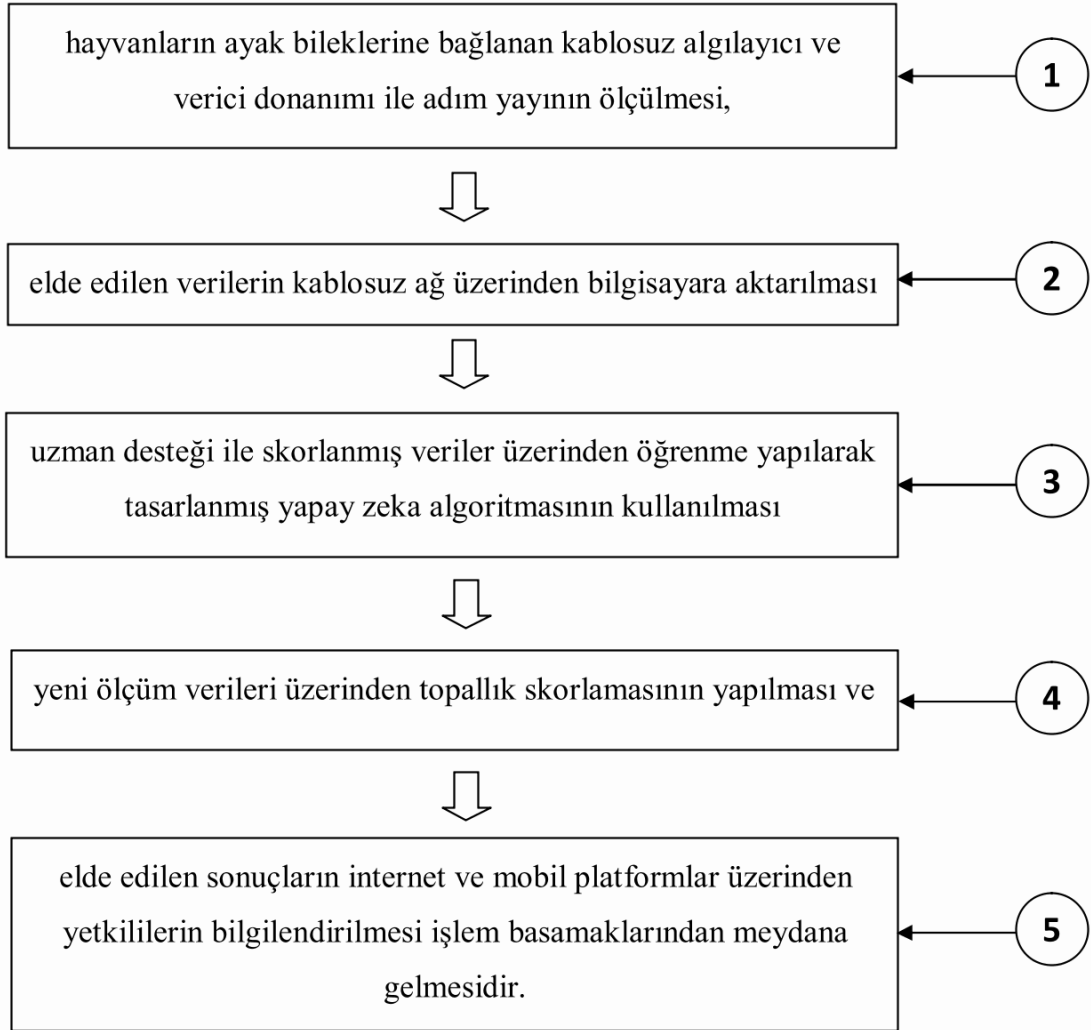
Buluş konusu sistemi oluşturan topallık tespit ve takip cihazları büyükbaş hayvanların arka ayaklarına ayak bileklerinin üzerine gelecek şekilde bağlanmaktadır. Cihazlar açık

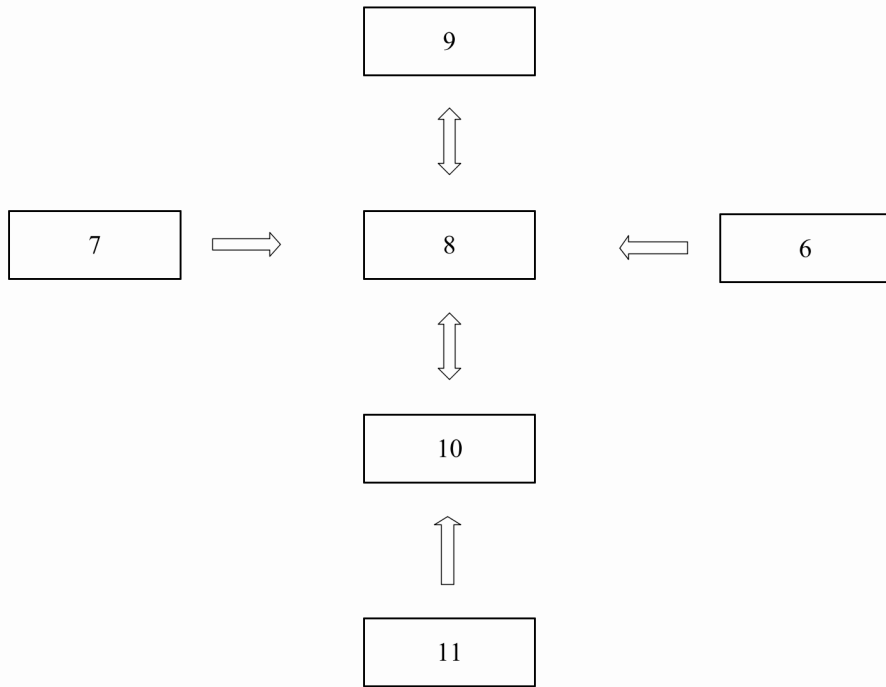
30

olduklarında enerji sarfiyatını minimumda tutacak şekilde uyku modunda bekleme durumunda olup, herhangi bir ölçüm ve haberleşme işlemi gerçekleştirmemektedir. Ölçüm ve haberleşme işlemlerinin başlayabilmesi için cihazın uyku modundan çıkarılması gerekmektedir. Uyandırma işlemi için ölçüm cihazlarının düşük frekanslı RF uyandırma ünitesinin (7) sinyal gönderilerek tetiklenmesi gerekmektedir. Topallık tespiti yapılmak istendiğin hayvanlar belli bir yürüyüş güzergahı üzerinde yürüyorken verileri toplama işini yapan bilgisayara düşük frekanslı RF uyandırma üniteleri (7) hayvanların ayaklarına bağlı olan takip cihazlarını uyandırmak üzere tetiklemektedir. Tetikleme sinyalini alan programlanabilir mikrodenetleyici (8) kendisine bağlı olan ivmeölçer ve gyro ölçüm ünitelerinden (6) gelen verileri işler ve yüksek frekanslı RF alıcı/verici ünitesi (9) yardımı ile veri toplama bilgisayarına verileri kesintisiz olarak göndermektedir. Programlanabilir mikrodenetleyici (8) ünitesi aynı zamanda kendisini besleyen şarj edilebilir bataryanın (11) gerilimini sürekli ölçerek takip eder ve daha önceden belirlenmiş eşik değeri aşıldığında veri toplama bilgisayarına yetersiz batarya mesajını göndermektedir. Buluş konusu sistemin sahip olduğu takip donanımında bulunan batarya şarj kontrol ünitesi (10) şarj edilebilir bataryanın (11) şarj edilmesi ve şarj işlemi tamamlandığında şarj etmenin otomatik olarak durdurulması görevlerini yerine getirmektedir. Takip cihazları ile veri toplama donanımı arasında 2.4 Ghz frekans bandında haberleşme yapılırken, düşük frekanslı RF uyandırma ünitesi (7) 1ghz altında olacak şekilde frekans bandı kullanılmaktadır.

25

30

**Şekil-1**



Şekil-2